

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日:

2005年9月1日(01.09.2005)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2005/080476 A1

(51) 国际分类号<sup>7</sup>: C08J 3/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/001384

(22) 国际申请日: 2004年11月30日(30.11.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
200410004721.6 2004年2月24日(24.02.2004) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 中国科学院化学研究所(INSTITUTE OF CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北一街2号, Beijing 100080 (CN)。

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 郭朝维(GUO, Chaowei) [CN/CN]; 冯琳(FENG, Lin) [CN/CN]; 江雷(JIANG, Lei) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北一街2号, Beijing 100080 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司(RUNPING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路9号银谷大厦509室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):  
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

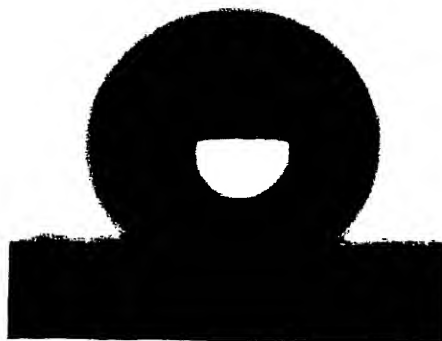
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):  
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: METHOD OF CHANGING THE SURFACE WETTABILITY OF POLYMER MATERIALS

(54) 发明名称: 改变聚合物材料表面浸润性的方法



(57) Abstract: The present invention belongs to the technical field of surface modifying of solid materials. Specifically, it relates to a method of changing the surface wettability of polymer materials. Said method of changing the surface wettability of polymer material comprises in ambient temperatures and with a certain pressure, rubbing the surface of the polymer material various times by use of sand paper with different grade (GB/T 15305), so as to change the contact angle of said surface of polymer material and water, and have said surface wettability of polymer material to be changed with different degrees. The present method has the advantages of simple device, low cost, no contamination to the environment, no special requirements to the preparing technology of said polymer and to the polymer itself. Said method can change the surface wettability of polymer materials from hydrophilicity to hydrophobicity, from hydrophobicity to super hydrophobicity, or from hydrophilicity to super hydrophilicity.

[见续页]

WO 2005/080476 A1



---

(57) 摘要

本发明属于固体材料表面改性领域，特别涉及对聚合物材料表面浸润性的改变方法。本发明的改变聚合物材料表面浸润性的方法是在室温下，以一定的压强，利用不同标号（GB/T 15305）的砂纸，在不同的打磨次数下打磨聚合物材料表面，改变聚合物材料表面与水的接触角，使聚合物材料表面的浸润性发生不同的变化。本发明的方法设备简单，成本低，无环境污染，对聚合物的生产工艺、聚合物本身无特殊要求，在常温下就能够将聚合物材料表面由亲水性变为疏水性，由疏水变为超疏水，由亲水变为超亲水。

## 改变聚合物材料表面浸润性的方法

### 技术领域

本发明属于固体材料表面改性领域，特别涉及对聚合物材料表面浸润性的改变方法。

### 背景技术

固体表面改性不仅是表面化学中的热门课题，也是界面工程中的重要研究课题，在工农业生产上和人们的日常生活中都有非常广阔的应用前景。固体表面改性后，由于表面性质发生变化，其吸附、浸润、分散等一系列性质都将发生变化。其中浸润性是固体表面的重要性质之一，决定固体表面的浸润性的两个主要因素中，化学性质是内因，而几何结构形貌也是不可缺少的重要因素。通过改变固体表面的粗糙度可以改变其浸润性。

聚合物材料表面改性的方法很多，总体上可以分为化学改性和物理改性。

#### (1) 溶液浸泡改性

本法是将聚合物材料放在处理液中浸泡或氧化来改善聚合物的表面性能，这种方法需要配制特定的处理液。缺点是处理液的寿命短，有时需要多重浸泡处理。

#### (2) 光化学改性

本法是利用紫外光照射聚合物材料表面引起化学变化改善其浸润性和粘结性。

#### (3) 表面接枝改性

本法是利用等离子体、紫外光、或化学试剂等在聚合物材料表面产生接枝点，然后放在单体中接枝。

#### (4) 辐照改性

本法是通过放射线辐照使聚合物经过离子化、激发和游离基的生成等过程，从而产生断键形成交联，或生成的游离基和其它单体发生接枝聚合反应达到表面改性的目的。

#### (5) 涂层法

本法是采用真空蒸镀的方法，在低温下把某些无机氧化物涂在高聚物表

面来改善材料的表面性能。

#### (6) 等离子体表面改性

本法是利用等离子体中含有大量的电子、离子、激发态的原子、分子等活性粒子对聚合物材料表面的作用，使材料表面发生非常复杂的物理和化学变化，引起刻蚀、裂解、聚合等反应，并使表面产生大量的自由基或者引进一些极性基团，从而使材料表面性能获得优化。等离子体表面改性的特点是，改性层只限于表面的浅层，主体不发生变化，改变等离子体气体的种类可实现各种不同表面的改性。但等离子体处理效果存在退化效应。

以上方法在改变聚合物材料表面浸润性时的主要缺点有：

- (1) 化学改性过程中有废弃物产生，污染环境。
- (2) 辐射处理过程中有放射性污染。
- (3) 真空蒸镀和等离子体处理使用设备昂贵，操作过程复杂。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种简单高效，成本低，操作简便，不污染环境，在聚合物材料表面实现浸润性变化的方法。

本发明的改变聚合物材料表面浸润性的方法是在室温下，以一定的压强，利用不同标号（GB/T 15305）的砂纸，在不同的打磨次数下打磨聚合物材料表面，改变聚合物材料表面与水的接触角，使聚合物材料表面的浸润性发生不同的变化。

所述砂纸标号为 80 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 100 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 120 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 180 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 240 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 300 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 360 号时，压强为 4000~7000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 500 号时，压强为 7000~8000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 600 号时，压强为 7000~8000Pa，打磨次数 5~10 次。

所述砂纸标号为 1200 号时，压强为 8000~9000Pa，打磨次数 5~20 次。

所述砂纸标号为 1500 号时，压强为 8000~9000Pa，打磨次数 5~20 次。

本发明通过改变砂纸标号、压强及打磨次数，使聚合物材料表面与水的接触角的变化范围为  $10\sim 50^{\circ}$ 。

所述的聚合物基片包括聚碳酸酯基片、聚甲基丙烯酸甲酯基片、聚苯乙烯基片、聚四氟乙烯基片、聚乙烯醇基片等。

本发明的改变聚合物材料表面浸润性的方法优点在于：设备简单，成本低，操作简便，对聚合物材料的生产工艺、聚合物材料本身无特殊要求，在常温下就能够将聚合物材料表面由亲水性变为疏水性，由疏水变为超疏水，由亲水变为超亲水。如打磨聚碳酸酯基片、聚甲基丙烯酸甲酯基片、聚苯乙烯基片，可以将其表面由亲水性变为疏水性；打磨聚四氟乙烯基片，可以将其表面由疏水变为超疏水。

### 附图说明

图 1A.本发明实施例 50 未打磨前的聚合物表面与水的接触角照片。

图 1B.本发明实施例 50 打磨后的聚合物表面与水的接触角照片。

图 2A.本发明实施例 57 未打磨前的聚合物表面与水的接触角照片。

图 2B.本发明实施例 57 打磨后的聚合物表面与水的接触角照片。

图 3A.本发明实施例 60 未打磨前的聚合物表面与水的接触角照片。

图 3B.本发明实施例 60 打磨后的聚合物表面与水的接触角照片。

### 具体实施方案

下面结合实施例对本发明的技术方案作进一步的说明。

#### 实施例 1

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $116^{\circ}$ 。

#### 实施例 2

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $122^{\circ}$ 。

#### 实施例 3

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $120^{\circ}$ 。

#### 实施例 4

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 103°。

#### 实施例 5

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 75°变为 109°。

#### 实施例 6

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 105°。

#### 实施例 7

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 78°变为 107°。

#### 实施例 8

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 78°变为 113°。

#### 实施例 9

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 110°。

#### 实施例 10

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 108°变为 112°。

#### 实施例 11

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 108°变为 114.5°。

### 实施例 12

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 119°。

### 实施例 13

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 40°。

### 实施例 14

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 33°。

### 实施例 15

所用砂纸标号为 80 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 37°。

### 实施例 16

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 86°变为 123°。

### 实施例 17

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 86°变为 129°。

### 实施例 18

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 125°。

### 实施例 19

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 117°。

### 实施例 20

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $113^{\circ}$ 。

### 实施例 21

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $120^{\circ}$ 。

### 实施例 22

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $123^{\circ}$ 。

### 实施例 23

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $131.2^{\circ}$ 。

### 实施例 24

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $135.1^{\circ}$ 。

### 实施例 25

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $128.5^{\circ}$ 。

### 实施例 26

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $26^{\circ}$ 。

### 实施例 27

所用砂纸标号为 100 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $34^{\circ}$ 。



### 实施例 28

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $124^{\circ}$ 。

### 实施例 29

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $130^{\circ}$ 。

### 实施例 30

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $121^{\circ}$ 。

### 实施例 31

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $127^{\circ}$ 。

### 实施例 32

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $135^{\circ}$ 。

### 实施例 33

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $130^{\circ}$ 。

### 实施例 34

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $133^{\circ}$ 。

### 实施例 35

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $137^{\circ}$ 。

### 实施例 36

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 131°。

### 实施例 37

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 33°。

### 实施例 38

所用砂纸标号为 120 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 23°。

### 实施例 39

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 86°变为 124°。

### 实施例 40

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 120°。

### 实施例 41

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 115°。

### 实施例 42

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 110°。

### 实施例 43

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 78°变为 137°。

#### 实施例 44

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $132^{\circ}$ 。

#### 实施例 45

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $139^{\circ}$ 。

#### 实施例 46

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $143^{\circ}$ 。

#### 实施例 47

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $140^{\circ}$ 。

#### 实施例 48

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $24^{\circ}$ 。

#### 实施例 49

所用砂纸标号为 180 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $14^{\circ}$ 。

#### 实施例 50

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $136^{\circ}$ 。如附图 1 所示。

#### 实施例 51

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $130^{\circ}$ 。

### 实施例 52

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 131°。

### 实施例 53

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 135°。

### 实施例 54

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 78°变为 140°。

### 实施例 55

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 134°。

### 实施例 56

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 108°变为 150°。

### 实施例 57

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 108°变为 160°。如附图 2 所示。

### 实施例 58

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 156°。

### 实施例 59

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 15°。

### 实施例 60

所用砂纸标号为 240 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $5^{\circ}$ 。如附图 3 所示。

### 实施例 61

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $134^{\circ}$ 。

### 实施例 62

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $130^{\circ}$ 。

### 实施例 63

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $137^{\circ}$ 。

### 实施例 64

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $132^{\circ}$ 。

### 实施例 65

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $134^{\circ}$ 。

### 实施例 66

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $137^{\circ}$ 。

### 实施例 67

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $140^{\circ}$ 。

#### 实施例 68

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 108°变为 144°。

#### 实施例 69

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 149°。

#### 实施例 70

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 29°。

#### 实施例 71

所用砂纸标号为 300 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 11°。

#### 实施例 72

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 86°变为 131°。

#### 实施例 73

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 125°。

#### 实施例 74

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 127°。

#### 实施例 75

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 121°。

#### 实施例 76

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 78°变为 131°。

#### 实施例 77

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 121°。

#### 实施例 78

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 108°变为 140°。

#### 实施例 79

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 5700Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 8 次。表面接触角由 108°变为 142°。

#### 实施例 81

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 134°。

#### 实施例 82

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 4000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 34°。

#### 实施例 83

所用砂纸标号为 360 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 17°。

#### 实施例 84

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 86°变为 118°。

#### 实施例 85

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 115°。

#### 实施例 86

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 75°变为 109°。

#### 实施例 87

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 114°。

#### 实施例 88

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 78°变为 107°。

#### 实施例 89

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 113°。

#### 实施例 90

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 108°变为 131°。

#### 实施例 91

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 126°。

#### 实施例 92

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 21°。



### 实施例 93

所用砂纸标号为 500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $45^{\circ}$  变为  $31^{\circ}$ 。

### 实施例 94

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $119^{\circ}$ 。

### 实施例 95

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $86^{\circ}$  变为  $115^{\circ}$ 。

### 实施例 96

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $110^{\circ}$ 。

### 实施例 97

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $75^{\circ}$  变为  $104^{\circ}$ 。

### 实施例 98

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $114^{\circ}$ 。

### 实施例 99

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由  $78^{\circ}$  变为  $107^{\circ}$ 。

### 实施例 100

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由  $108^{\circ}$  变为  $133^{\circ}$ 。

#### 实施例 101

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 126°。

#### 实施例 102

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 7000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 10 次。表面接触角由 45°变为 34°。

#### 实施例 103

所用砂纸标号为 600 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 24°。

#### 实施例 104

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 86°变为 108°。

#### 实施例 105

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 102°。

#### 实施例 106

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 75°变为 97°。

#### 实施例 107

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 91°。

#### 实施例 108

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 78°变为 101°。

#### 实施例 109

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 94°。

#### 实施例 110

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 108°变为 111°。

#### 实施例 111

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 109°。

#### 实施例 112

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 45°变为 31°。

#### 实施例 113

所用砂纸标号为 1200 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 41°。

#### 实施例 114

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 86°变为 95°。

#### 实施例 115

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚碳酸酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 86°变为 90°。

#### 实施例 116

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 75°变为 92°。

#### 实施例 117

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚甲基丙烯酸甲酯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 75°变为 85°。

#### 实施例 118

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 78°变为 93°。

#### 实施例 119

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚苯乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 78°变为 90°。

#### 实施例 120

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 108°变为 106°。

#### 实施例 121

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚四氟乙烯基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 108°变为 101°。

#### 实施例 122

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 8000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 20 次。表面接触角由 45°变为 40°。

#### 实施例 123

所用砂纸标号为 1500 号时，在室温下，压强为 9000Pa 时在聚乙烯醇基片表面来回打磨 5 次。表面接触角由 45°变为 53°。

## 权 利 要 求 书

1. 一种改变聚合物材料表面浸润性的方法，其特征是：在室温下，以一定的压强，用砂纸打磨聚合物材料表面，改变聚合物材料表面与水的接触角，使聚合物材料表面的浸润性发生不同的变化。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述压强为 4000~7000Pa，砂纸标号为 80 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 100 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 120 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 180 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 240 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 300 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 360 号，打磨次数 5~10 次。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述压强为 7000~8000Pa 时，砂纸标号为 500 号，打磨次数 5~10 次；所述砂纸标号为 600 号，打磨次数 5~10 次。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述压强为 8000~9000Pa 时，砂纸标号为 1200，打磨次数 5~20 次。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述压强为 8000~9000Pa 时，砂纸标号为 1500 号，打磨次数 5~20 次。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的聚合物基片包括聚碳酸酯基片、聚甲基丙烯酸甲酯基片、聚苯乙烯基片、聚四氟乙烯基片或聚乙烯醇基片。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的聚合物与水的接触角的变化范围为 10~50°。

1/1

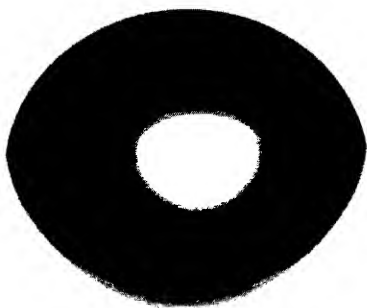


图 1A

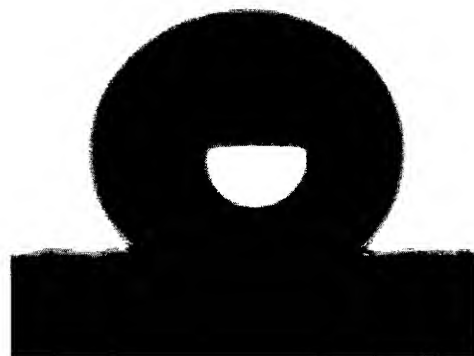


图 1B

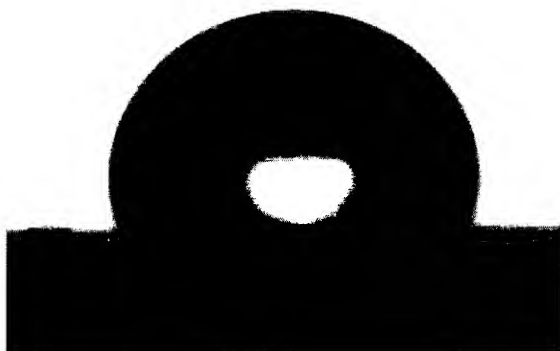


图 2A

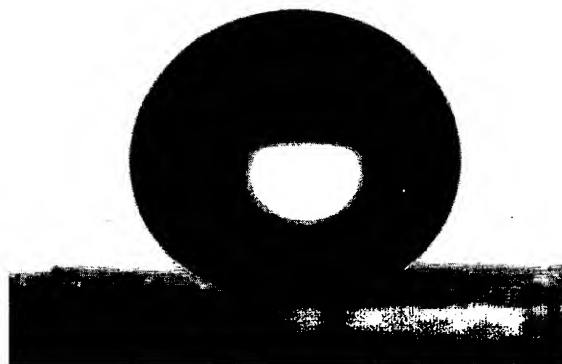


图 2B

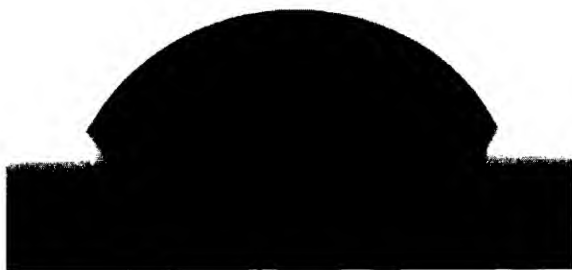


图 3A



图 3B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2004/001384

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 C08J 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC C08J 3/, 5/, 7/

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, PAJ, EPODOC, CNPAT, CNKI, contact angle, polymer, wetting, wettability, surface, substrate, matrix, burnish, polish, rub, sanding

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"Surface Modification of PTFE by CH <sub>4</sub> /O <sub>2</sub> Plasma", ChenXiaoDong et al, Journal of Radiation Research and Radiation Process, No.1, 2000, Feb, 2000	1
A	CN 1192224 A (COMMONWEALTH SCI & RES ORG, 02.09.1998)	1
A	US 6409581 (MICRO TECHNOLOGY INC, 25.06.2002)	1
A	JP 5-039374 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD, 19.02.1993)	1
A	JP 4-353529 A (TEIJIN LTD, 08.12.1992)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05.Jan.2005 (05.01.2005)	Date of mailing of the international search report 17 · FEB 2005 (17 · 02 · 2005)
Name and mailing address of the ISA/ 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. (86-10) -62019451	Authorized officer ZHONGWEIBING Telephone No. (86-10) 010-62085558

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2004/001384

CN 1192224 A	02.09.1998	ES 2213776 T T3	01.09.2004
		WO 9702310 A1	23.01.1997
		AU 6183096 A	05.02.1997
		EP 835279 A1	15.04.1998
		CZ 9704159 A3	15.04.1998
		AU 695160 B	06.08.1998
		BR 9609594 A	23.02.1999
		NZ 310926 A	25.02.1999
		US 5922161 A	13.07.1999
		MX 9800167 A1	01.03.1998
		TW 397853 A	11.07.2000
		RU 2163246 C2	20.02.2001
		MX 204940 B	25.10.2001
		EP 835279 B	17.12.2003
		DE 69631136E E	29.01.2004
US 6409581	25.06.2002	NONE	
JP 5-039374 A	19.02.1993	NONE	
JP 4-353529 A	08.12.1992	NONE	



# 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/001384

## A. 主题的分类

IPC7 C08J 3/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC C08J 3/, 5/, 7/

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI,PAJ,EPODOC, CNPAT, CNKI, contact angle, polymer, wetting, wettability, surface, substrate, matrix, burnish, polish, rub, sanding

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	“聚四氟乙烯的 CH <sub>4</sub> /O <sub>2</sub> 混合气体等离子体表面亲水改性研究”, 陈晓东等, 《辐射研究与辐射工艺学报》, 2000 年第 1 期, 2000 年 2 月	1
A	CN 1192224 A (联邦科学及工业研究组织, 1998.2.19)	1
A	US 6409581 (MICRO TECHNOLOGY INC, 2002.6.25)	1
A	JP 5-039374 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD, 1993.2.19)	1
A	JP 4-353529 A (TEIJIN LTD, 1992.12.8)	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

05.1 月 2005 (05.01.2005)

国际检索报告邮寄日期

17 · 2月 2005 (17 · 02 · 2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

仲惟兵

电话号码: (86-10)010-62085558

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2004/001384

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1192224 A	02.09.1998	ES 2213776 T T3 WO 9702310 A1 AU 6183096 A EP 835279 A1 CZ 9704159 A3 AU 695160 B BR 9609594 A NZ 310926 A US 5922161 A MX 9800167 A1 TW 397853 A RU 2163246 C2 MX 204940 B EP 835279 B DE 69631136E E	01.09.2004 23.01.1997 05.02.1997 15.04.1998 15.04.1998 06.08.1998 23.02.1999 25.02.1999 13.07.1999 01.03.1998 11.07.2000 20.02.2001 25.10.2001 17.12.2003 29.01.2004
US 6409581	25.06.2002	NONE	
JP 5-039374 A	19.02.1993	NONE	
JP 4-353529 A	08.12.1992	NONE	